سلسلة علوم الفيزياء الأساسيّة

يتضمّن الكتاب ثلاثة تجارب بسيطة، يعمل التلميذ على القيام بتجربتها واختبارها بنفسه.

الطّاقة



المكتبة الحديثة ناشرون

سلسلة علوم الفيزياء الأساسية

الطّاقة

لويز وريتشارد سبيلزبوري

المكتبة الحديثة ناشرون

الطبعة الأولى 2016

ترجمة: هبى بوجيجي
التدقيق اللّغوي:
د. عصام الحوراني / مارينا سلوم / عماد الدين فارس

العنوان الأصلي للكتاب:

Energy
Richard and Louise Spilsbury

دار الهدى
للطباعة والنشر والتوزيع

المنطقة الصناعيّة
ص.ب: 193 عين مليلة - الجزائر.
الهاتف : 032.44.92.00 - 032.44.95.47
الفاكس: 032.44.94.18
Web : www.elhouda.com
E-mail: darelhouda@yahoo.fr

المكتبة الحديثة ناشرون

الجمهورية اللبنانية - بيروت
النويري - شارع زيدان - بناية التوفيق
تلفاكس : 009611654287
ص.ب : 2564 الرمز البريدي : 11072110
البريد الإلكتروني : alhadissa@hotmail.com

فهرس المحتويات

لحظة اكتشاف!
تَعَلَّم اكتشافات مهمّة دفعت عجلة المعرفة قُدُماً.

هل تعلم؟
اكتشف حقائقَ مذهلة حول الطّاقة.

ماذا بعد؟
اقرأ عن آخر البحوث في علوم الفيزياء الأساسيّة.

بعض الكلمات مكتوبة باللّون الأحمر، يمكنك أنْ تجد معناها في المسرد.

ما هي الطّاقة؟

هل تشعر بأنّك مليء بالطّاقة؟ لا نستطيع رؤية الطّاقة لكنّنا نعلم ما تستطيع القيام به. تجعل الطّاقة الأشياء تحدث أو تعمل. على سبيل المثال: فهي تجعل الحيوانات تتحرّك والنّباتات تنمو والبيض يُطبخ والأضواء تُضيء وعجلات السّيَّارة تدور وتُبقي المنازل دافئة.

أشكال الطّاقة

لا تكون الطّاقة كلّها بنفس الشّكل والنّوع، فعلى سبيل المثال: الطّاقة الكيميائيّة هي الطّاقة المُخزّنة في الموادّ كالطعام والوَقود، وهي تصدر بعد أنْ نأكل أو نحرق الوقود. الطّاقة الميكانيكيّة هي شكلٌ آخرُ من أشكال الطّاقة، وهي الطّاقةُ الموجودة في الأجزاء المتحرّكة من الآلات كالمحرّكات النفّاثة. وهناك أشكالٌ أخرى من الطّاقة كالطّاقة الحراريّة والصّوتيّة والضوئيّة والكهربائيّة.

ماذا بعد؟

طوّر العلماء نوعاً خاصّاً من الورق الأسود الذي يمكنه تخزين الطّاقة الكهربائيّة لاستخدامها عند الحاجة إليها كالبطاريّة. ومع ذلك فهي مرنة ولا تحتاج إلّا إلى مساحة صغيرةٍ جداً.



تصدر الطّاقة عندما تسخن، ينفجر الصخر الذائب من أسفل الأرض كانفجار بركان

ما هو مصدر الطّاقة؟

تأتي الطّاقة من مصـادرَ طبيعيّةٍ كثيرةٍ. نحصل على طاقتنا للعيش من الطّعام، من أيِّ شيءٍ، من الموز إلى سمك السّلمون. تأتي الطّاقة الحراريّة والضوئيّة التي تحافظ على كوكبنا دافئاً وتجعل النّباتات الخضراء تنمو، من النجم الأقرب إلينا وهو الشّمس. نحصل على الكثير من الطّاقة من حرق الوقود الطبيعيّ كالخشب والفحم، ولكنْ، بعض الطّاقة التي نستخدمها هي من مصادر من صنع الإنسان. محطّات الطّاقة هي مصانع خاصّة تستخدم الطّاقة لتوليد الكهرباء.

لحظة اكتشاف!

في عام 1998، اكتشف علماء الفلك شكلاً جديداً وغامضاً للطاقة يُسمّى " الطّاقة المظلمة ". الطّاقة المظلمة مسؤولةٌ عن جعل كلّ أجزاء الكون تتوسّع مع مرور الوقت.



في فرن البيتزا هذا، تنتقل الطاقة الناتجة عن حرق الخشب إلى العجينة وما عليها لخبز المكوّنات سويّاً

حالات الطّاقة

الطّاقة هي في كلّ مكانٍ حولنا، وفي كلّ شيء. فهي إمّا على وشك أنْ تقومَ بشيءٍ أو أنّها تقوم بشيءٍ فعلاً. وتسمّى هاتان الحالتان من الطّاقة، **الطّاقة الكامنة**، و**الطّاقة الحركيّة**. الطّاقة الكامنة هي طاقةٌ مخزّنة. إنَّ الكتاب الموضوع على رفٍّ عالٍ لديه طاقةٌ كامنةٌ لأنّه يمكن أن يسقط من على الرفّ إلى الأرض. السّيّارة المركونة لديها طاقةٌ كامنةٌ لأنّ النفط أو الديزل في خزّان الوقود يمكن أن يجعل المحرّك يعمل. إنَّ المحرّك الذي يعمل يمكن أنْ يجعل العجلات تدور. الطّاقة الحركية هي الطّاقة التي تعمل فعلاً. إنَّ الكتاب الذي يقع والسّيّارة المسرعة على حدٍّ سواء لديهما طاقةٌ حركيّة.

هل تعلم؟

عندما تثني البراغيت قوائمها الخلفيّة يقوم النّسيج المطاطيّ في ركبها بتخزين ما يكفي من الطّاقة الكامنة للسّماح لها بالقفز 130 مرّة أكثر من ارتفاعها. هذا مثلُ شخصٍ يقفز من برج إيفل في باريس!



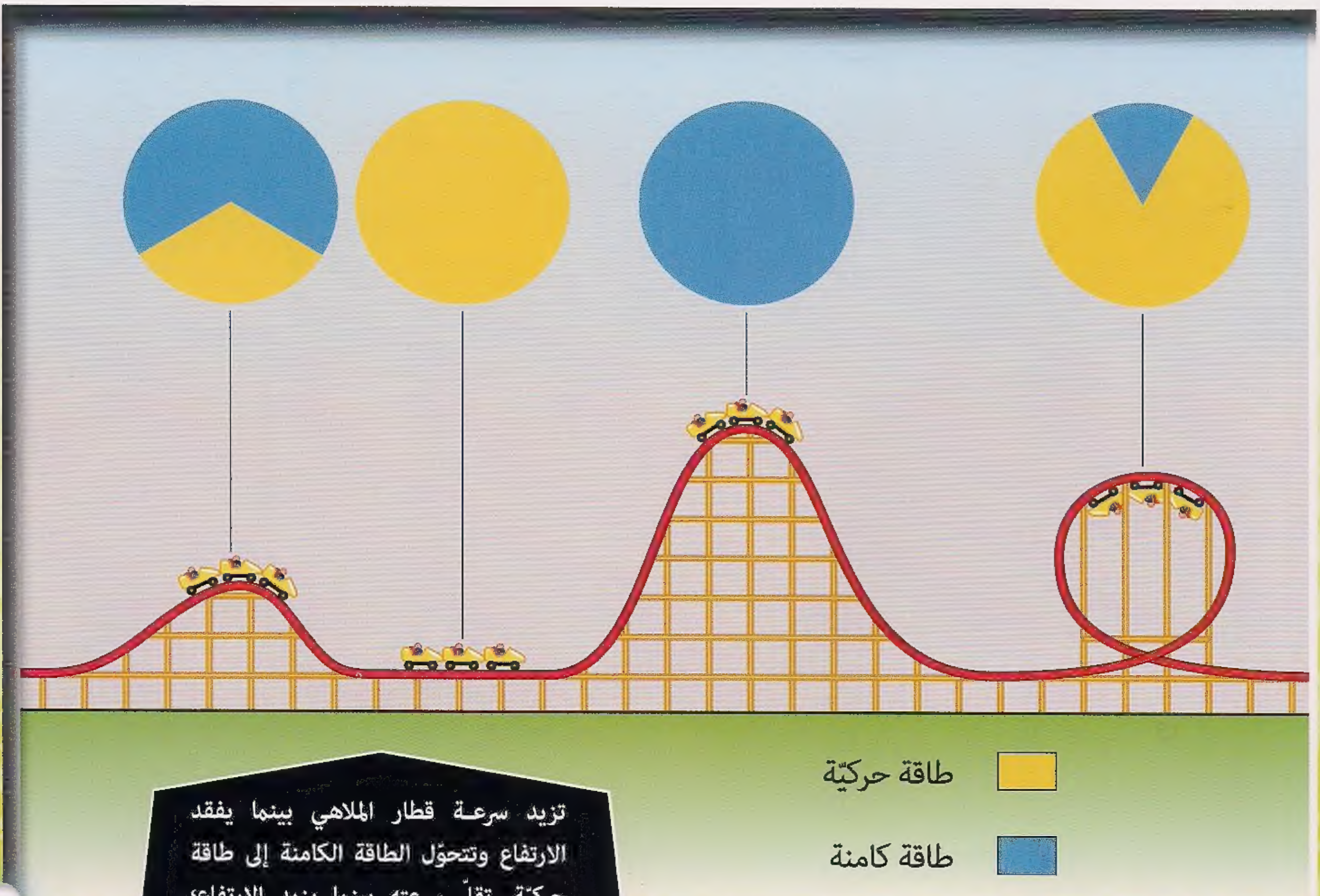
يركض الأولمبي البريطاني المعوّق «جوني بيكوك» مرتدياً صفيحة ليفيّة كربونيّة مرنة على ساقه اليمنى. تخزّن الصفيحة طاقة حركيّة تدفع الاولمبي إلى الأمام.

كميّات الطّاقة

لا تكون كميّة الطّاقة الحركيّة والكامنة نفسها دائماً. على سبيل المثال: هناك المزيد من الطّاقة الكامنة عندما يكون خزّان الوقود ممتلئاً أو عندما يكون الكتاب على الرفّ الأعلى؛ لأنّ هذا يمكن أن يتحوّل إلى المزيد من الطّاقة الحركيّة. يمكن أن تتغيّر الطّاقة بسهولةٍ من حالةٍ إلى أخرى. على سبيل المثال: يكون لدى السفينة الدوّارة الكثير من الطّاقة الكامنة عندما تكون في الأعلى، وعندما تنزل بسرعة إلى الأسفل فإنّ بعضاً منها يتحوّل إلى طاقة حركيّة. يكون لدى السفينة الدوّارة طاقةٌ حركيةٌ أقلّ عندما تبدأ بالصّعود مجدّداً مع المزيد من الطّاقة الكامنة لأنّها تصعد إلى علوٍّ مرتفعٍ أكثر.

لحظة اكتشاف!

في عام 1602، لاحظ العالم الإيطالي جاليليو أنّ مصباح الكاتدرائيّة المتأرجِّح يتأرجح ويعود دائماً إلى نفس الارتفاع الذي تأرجح منه. قد استنتج أنّ سبب هذا يعود إلى أنّ الطّاقة الكامنة تتبدّل إلى طاقة حركيّة ثمّ تعود مجدّداً.



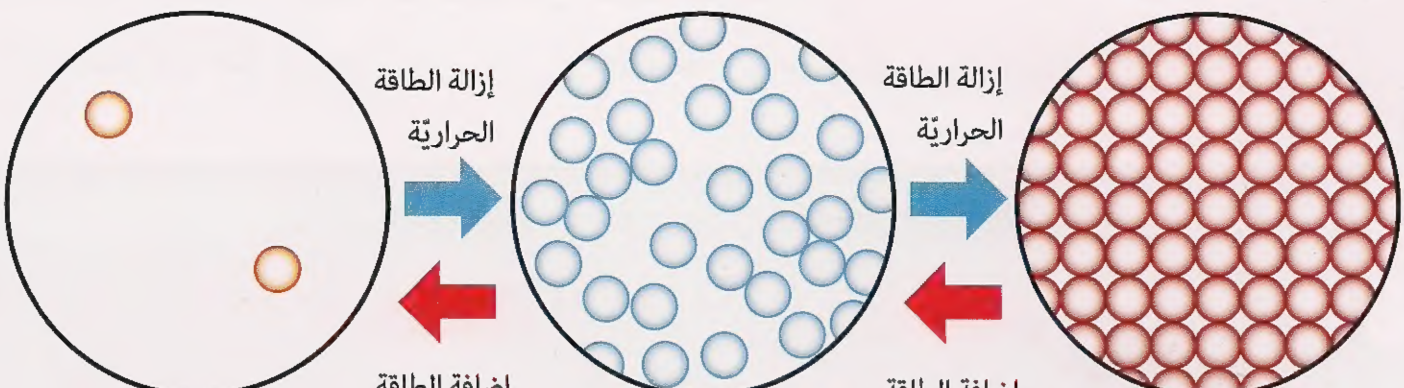
تزيد سرعة قطار الملاهي بينما يفقد الارتفاع وتتحوّل الطاقة الكامنة إلى طاقة حركيّة. تقلّ سرعته بينما يزيد الارتفاع؛ لذا تصبح الطاقة الكامنة أكبر من الطاقة الحركيّة.

ما هي الطّاقة الحراريّة؟

يمكننا الحصول على الطّاقة الحراريّة من مصادرَ عديدة. على سبيل المثال: نحصل على الحرارة من الشّمس وتقوم أجسامنا بخلق الحرارة عندما نركض أو نمارس التّمارين. عند تسخين أيِّ شيءٍ فهذا يعطيه الطّاقة الحراريّة. وعند تبريد أيّ شيءٍ فإنّه يزيل الطّاقة الحراريّة منه.

داخل المادة

إنّ كلّ الموادّ على الأرض مصنوعة من كتل بناء صغيرة تُدعى الذرّات. تجتمع الذرّات في بعض الأحيان بمجموعات تُسمى الجزيئات. هذه الجسيمات لا تبقى دائماً، فهي تهتزّ دائماً بشكلٍ خفيف. إنّ إضافة الطّاقة الحراريّة إلى الذرّة أو الجزيئة يجعلها تهتزّ أكثر.



يظهر هذا الرسم البياني كيف تنتظم جزيئات الماء: من جماد إلى سائل، فإلى غاز وكيف تتغيّر الحالة عندما تضاف الطاقة أو تقلّل.

لحظة اكتشاف!

في عام 1945، اخترع برسي سبنسر طباخ الميكروويف بعد أن لاحظ كيف تقوم أشعة الميكروويف بتذويب لوح الشوكولا. إن موجات الميكروويف تتغلغل عبر الطعام وتجعل الجزيئات تهتز وتخلق الطّاقة الحراريّة وتسخّن الطعام من الداخل.

تغيّر الطّاقة الحراريّة يمكن أن يجعل الموادّ تتغيّر من شكلٍ إلى آخر. على سبيل المثال: جزيئات المياه في الجليد الصّلب هي محزّمة معاً بإحكام، تماماً كالدّحل في الجرّة، عندما يتمّ تسخين الجليد تهتزّ الجزيئات كثيراً لتتحرك وينزلق بعضها وراء بعض.

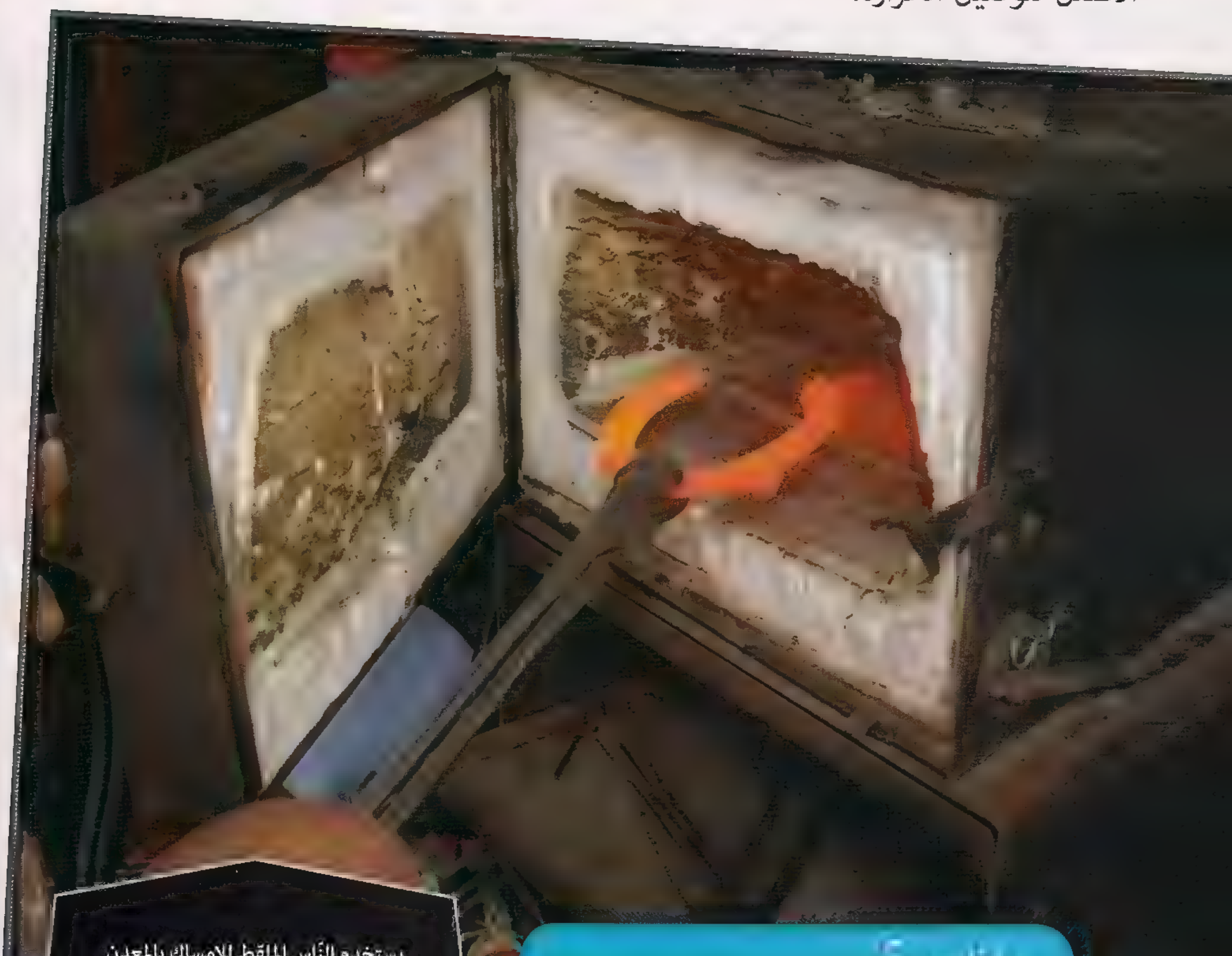
إضافة المزيد من الطّاقة الحراريّة إلى المياه يجعلها تتبخّر وتتحوّل إلى بخار (غاز). تنتشر الجزيئات الموجودة في الغاز وتتحرّك بترتيب غير محدّد. تبريد البخار يُبطئ الحركة فيتكثّف أو يتحوّل ثانيةً إلى مياه. إزالة المزيد من الطّاقة الحراريّة يجعل جزيئات المياه تتباطأ وترتب نفسها لتصبح جليداً.



تمضي هذه القردة في اليابان الكثير من الوقت في الينابيع السّاخنة لِأنّ الطاقة تساعدها على البقاء دافئة على الجبال الجليديّة حيث تعيش.

نقل الحرارة

علينا أخذ الحيطة والحذر عند لمس مقبض مقلاة حديديّة على المدفئة لأنّها تكون قد أخذت الحرارة. تنتشر الحرارة من الأشياء أو الأماكن السّاخنة إلى أماكن باردة حتى يصل الطرفان إلى الحرارة ذاتها؛ هذا لأنّ الجزيء الواحد كما الذرّة الواحدة تهتزّ مع الطّاقة الحراريّة، يمكن للجزيئة أو الذرة ضرب الجزيئات والذرّات الأخرى حتّى تهتزّ بالسرعة نفسها عندما تنتقل الحرارة من الذرّة إلى الذرّة داخل المادّة، وهذا يسمى التّوصيل. بعض الموادّ كالمعادن هي الأفضل لتوصيل الحرارة.



يستخدم النّاس الملقط للإمساك بالمعدن الساخن لحماية أيديهم. يمكن للملقط نقل الحرارة ولكن كل جزء يتذبذب أقلّ بينما يبتعد عن مصدر الطّاقة.

ماذا بعد؟

لقد طوّر العلماء موادّ عازلةً تُدعى AEROGELS توصل أقلّ حرارة من غيرها من الموادّ المعروفة. في المستقبل، يمكن استخدام هذه الموادّ في أيّ شيء؛ بدءاً من بزّات رجال الإطفاء إلى ملابس الشّتاء.

وقف التوصيل

هناك موادّ لا توصل الحرارة جيّداً وتسمّى موادّ عازلة. إنّ الهواء والبلاستيك هما موادّ عازلة. تساعد الموادّ العازلة الإنسان والحيوان للبقاء بدفءٍ في الأماكن الباردة. على سبيل المثال: الحيتان والفقمة التي تعيش في القطب الشّمالي أو مياه القطب الجنوبي تملك طبقةً عازلةً دهنيّة سميكة تدعى دهن الحوت تحت الجلد تمنعُ البرد الشديد عنهم.

هل تعلم؟

المادّة الطبيعيّة العازلة الأسمك على أيّ حيوان هي من 43 إلى50 سنتيمتر من طبقة دهن الحوت على الحيتان مقوسة الرّأس التي تعيش في المحيط المتجمّد الشمالي البارد جداً.



يرتدي الغطّاسون في المياه الجليديّة بذلة ضد الماء تمنعه من دخول البذلة. يسخن الهواء بسبب أجساد الغطّاسين. تمنع البذلة فقدان الطّاقة لأنّ الهواء عازل جيّد.

جرّب هذا!

تنتقل الطّاقة الحراريّة عبر موادّ مختلفة بنسب مختلفة. تحقّقْ عن أيٍّ مادّة هي أفضَل واصل للحرارة عن طريق التجربة بالزبدة!

المتوقّع حصوله: سيوصل المعدن الحرارة بطريقةٍ أفضل من البلاستيك أو الخشب.

ما تحتاج إليه:

- سيخ خشبي صغير
- سكّين بلاستيكيّة (نفس طول السكّين المعدني)
- ماء ساخن جداً أو مغليّ
- قلم رصاص
- ثلاثة مكعَّبات 1 سنتيمتر من الزّبدة أو السّمن، توضع في الثّلاجة طوال الليل
- سكين معدني (نفس طول السيخ)
- كوب
- ساعة توقيت
- سطح وورق للرسم البياني

الخطوات المتبعة:



1. خذ سكيّناً بلاستيكياً ومكعّباً من الزّبدة. ضع الزّبدة في نهاية السّكين واضغط عليها حتى تلتصق.

2. كرّر العملية نفسها في السّيخ الخشبي والسّكين المعدنيّة.



3. ضع الكوب على سطح ثابت بحيث أنّه لا يتضرّر إذا تسّرب الماء إليه ، اطلب من شخص بالغ أن يسكب المياه السّاخنة أو المغليّة في الكوب بتأنٍّ.

4 جهّز قلم الرصاص والورقة وساعة التوقيت.



5 بعنايةٍ فائقة، ضع السيخ والسّكينين في الكوب مع المقابض التي عليها الزبدة في الأعلى. تأكّد من أنها تنتشر بحيث أنها لا تتلامس. لا تلمس الماء الساخن. ابدأ بالتّوقيت بمجرد وضع هذه الأشياء في الماء.



6 المس بعناية السيّخ والسّكينين. أيٌّ منهما هو الأسخن؟ وأيٌّ الأبرد؟ سجّل عندما تبدأ الزّبدة بالذّوبان أو الانزلاق أو الوقوع.

استنتاج

تنتقل الطّاقة الحراريّة من المياه السّاخنة إلى السّيخ والسكيّنين وتنتقل إلى الزّبدة، مسبِّبةً ذوبانها. إنّ المادّة التي هي الواصل الأفضل للحرارة هي التي تذوّب الزّبدة أسرع. ومن المفروض أن تكون السّكين المعدنيّة. هل توافقت نتائجك مع توقعاتك أو لم تتوافق؟ يمكنك إعادة التجربة باستخدام أنواعٍ مختلفةٍ من المعادن وغيرها من الموادّ كالبولسترين.

سير الحرارة

هل لاحظت سابقاً أنّ الطابق العلويَّ يمكن أن يكون دافئاً على الرّغم من أن المشعاع (الرّادييتور) هو في الطّابق السّفلي؟ يمكن أن تنتقل الطّاقة الحراريّة عن طريق الحمل الحراريّ وكذلك التّوصيل. الحمل الحراريّ هو عندما تنقل الجزيئات المتحرّكة الطّاقة الحراريّة من خلال السّوائل والغازات.

تهتزّ جزيئات الهواء حول المشعاع السّاخن عندما تسخن. فهي تأخذ مساحة أكثر من جزيئات الهواء البارد على الرّغم من أنّها تبقى بنفس الوزن. نقول إنَّ لديها كثافة أقلّ. ترتفع جزيئات الهواء السّاخن صعوداً بواسطة المشعاع، وينتقل الهواء الأبرد ذو الكثافة الأعلى إلى المساحة التي تركها، عندها يسخن. إنّ ارتفاع الهواء السّاخن يدفع بالأشياء صعوداً كالطّائرات الشراعيّة والطيور.

هل تعلم؟

إنّ أكبر الطيور البريّة المرتفعة في العالم هو الكوندور الأنديزي (النسر الأميركي) بطول أجنحة تبلغ 3.50 متراً. إنّها تستخدم الأجنحة الضخمة لتبقى مرتفعة على الهواء السّاخن المرتفع بواسطة الحمل الحراريّ.



يرتفع البالون الذي يحتوي هواءً ساخناً لأنّ الهواء في الدّاخل حجمه أقل من الهواء في الخارج. يتحقق هذا عبر تسخين الهواء باستخدام موقد أسفل البالون.

موجات الحرارة

يمكن أن تنتقل الطّاقة الحراريّة أيضاً من دون تحرّك الجزيئات أو الذرّات. الإشعاع هو عندما تنتقل الطّاقة الحراريّة من شيء ساخن عبر أشّعة أو موجات غير مرئيّة. على سبيل المثال: تبعد الشّمس 150 مليون كيلومتر عن الأرض لكنّها تقوم بتدفئة كوكبنا عندما تشعّ الطّاقة الحراريّة عبر الفضاء. تطهو المحامص وآلات الشّواء الطّعام بواسطة الإشعاع، تمتصّ الأسطح الدّاكنة الإشعاع الحراريّ لكنها تنعكس بالأسطح اللّامعة أو الملونّة بشكل خفيف.

ماذا بعد؟

في البلدان الصّحراويّة مثل ناميبيا وأستراليا، يخطّط النّاس لبناء أبراج شمسيّة صاعدة. تشبه هذه البيوت الدافئة الضخمة مع مداخن طويلة. يمكن أن تستخدم الهواء الذي يرتفع بسرعة بواسطة الحمل الحراري لتوليد الكهرباء.



تُبعد البذلات اللامعة الحرارة المنبعثة من النيران وتساعد في عدم شعور رجال الإطفاء بالحرارة.

ما هي الطّاقة الصوتية والضوئية؟

إنّ الضوضاء والألوان على المنصّة الموسيقيّة ينتجان من الطّاقة الصوتيّة والضوئيّة. يمكننا استخدام الطّاقة الضوئيّة والصوتيّة لسماع ورؤية العالم من حولنا وكذلك للترفيه والاتّصال.

كيف يعمل الصوت؟

الطّاقة الصوتيّة هي نوع من الطّاقة مصنوعة من الاهتزازات. على سبيل المثال: عندما يغنّي أحدهم، سطح حلقه يهتزّ في الهواء فتهتزّ جزيئات الهواء في حلقه، تقوم كلّ جزيئة بضرب الأخرى مثل توصيل الحرارة؛ هذا ما يخلق حركة الهواء التي تُسمّى موجات صوتيّة وهي التي تخرج من فم المغني.

يمكن أن ينتقل الصّوت فقط عندما يكون هناك جزيئات أو ذرّات يضرب بعضها بعضاً. لا يحدث هذا فقط في الهواء والغازات بل أيضاً في السّوائل كالماء، وفي الموادّ الصلبة من بينها المعادن.



عندما تضرب اليدان على الطبلة، تهتزّ وتحدث موجة صوتيّة. يختلف الصوت عند ضرب الطبلة بعصا أو مطرقة.

سماع الأصوات

تسمح لنا آذاننا بتحسّس الموجات الصوتيّة. شكل الأذن الخارجيّة يشبه القمع من أجل إرسال الموجات الصوتيّة داخل الأذن. تضرب الموجات طبلة الأذن التي تهتزّ كالطبل. ثمّ تقوم أجزاء الأذن الدّاخلية بتحويل الطّاقة الحركيّة إلى إشارات الطّاقة الكهربائيّة. يتعرّف دماغنا إلى هذه الإشارات ويُدرك أنّها الصّوت.

هل تعلم؟

يتكلّم المذيع على الرّاديو عبر الميكروفون، مُصدراً الموجات الصوتية. تحول هذه الموجات إلى موجات إذاعية، هذه الموجات يمكنها السّفر أبعد بكثير من الموجات الصّوتيّة ومن ثمّ يمكننا سماع الأصوات الصّادرة عن بعد مئات الأميال.



تسجّل الموجات الصوتيّة للموسيقى وتخزن كإشارات كهربائية على مسجّل موسيقى. تحوّل السماعات الإشارات إلى أصوات يمكن سماعها مجدّداً.

الطّاقة الضوئية

إنّ شاشات الحاسوب والشّموع هي أمثلة على الأشياء المضيئة. هذا يعني أنّها تعطي الطّاقة الضوئيّة. تسافر الطّاقة الضوئيّة بسرعةٍ في موجات وليس كإشعاعات الحرارة. يمكن للموجات الضوئيّة أن تسافر عبر الأشياء الشّفافة كالنّوافذ الزّجاجيّة، إلّا أنّ الأشياء الكامدة كالجدران تعيقها. الظلّ هو المنطقة المحجوب عنها الضوء على الجانب الآخر من الشيء غير الكامد.



شاشة السينما منيرة وتعرض أنماطاً من الظل والشعاع واللّون الناتجة كلها عن طاقة الضوء.

هل تعلم؟

تنقل الموجات الضوئيّة بسرعة 300000 كيلومتر في الثّانية. وهو أسرع بملايين المرّات من سرعة الصّوت. هذا ما يفسر لماذا نرى البرق في العاصفة الرعديّة قبل سماع الرّعد.

حتّى في الأشياء الشّفّافة يمكن للجزيئات أن تعيق الموجات الضوئيّة أو تبطئها. على سبيل المثال: يُبطئ الضوء عندما ينتقل من الهواء إلى الماء لأنّ لدى الماء كثافة أكبر. لهذا السّبب يبدو القشّ ملويًّا في الماء. تنتقل الطّاقة الضوئيّة من الجزء الموجود تحت الماء إلى أعيننا أبطأ بكثير من الجزء الموجود فوق السّطح. فنقول إِنَّ السّائل كسّر شعاع الضوء.

لحظة اكتشاف!

في عام 1970، طوّر العلماء سلك الألياف البصريّة. وهي مصنوعة من حُزم من الجدائل الزّجاجيّة الرّقيقة جداً التي يمكن للذبذبات الضوئيّة المرور عبرها. يمكن أن تحمل هذه الأسلاك معلومات أكثر أسرع بكثير من الأسلاك النّحاسيّة.

الرّؤية

تكتشف الحيوانات الطّاقة الضوئيّة بواسطة أعينها. يوجد داخل العين طبقة تُسمّى شبكيّة العين. عندما تضرب الموجات الضوئيّة بشبكيّة العين فإنّها تحوّل الطّاقة الضوئيّة إلى طاقة كهربائيّة. ومن ثمّ تسافر هذه إلى الدّماغ الذي يقوم بتحليل الإشارات الكهربائيّة على شكل صور.



يمكن للعينين الكبيرتين الحمراوين لهذه الذبابة أن تحدّد الأشياء التي تغيّر طاقة الضوء من حولها، على سبيل المثال: تهرب الذبابة لتتفادى ضربها !

الموجات الضوئيّة

للموجة المتحرّكة نقاطٌ عاليةٌ أو قِممٌ ونقاطٌ منحفضةٌ أو أحواض. إنّ المسافة بين قمم الموجات تُسمّى طول الموجة. إنّ الألوان المختلفة التي تُشكِّل الضوء تملك أطوال موجاتٍ مختلفة. يبدو ضوء الشّمس أبيض ولكنّه في الواقع مصنوع من ألوانٍ مختلفة، تَصْنَع هذه الألْوان ما نسمّيه الطيف. كلّ لون في الطيف لديه طول موجة مختلفة. إنّ الضوء في نهاية اللون الأحمر من الطيف لديه طول موجة أطول من الضوء الموجود في نهاية اللون البنفسجيّ.



قوس القزح هو قوس من كل الألوان الخاصة بالطيف، يحدث قوس القزح عندما تصطدم أشعة شمس بيضاء بقطرات مطر فينقسم الأبيض إلى ألوان عدّة.

الأجزاء غير المرئية في ضوء الشمس

تعطي الشّمس كميات هائلة من الطّاقة ويصل بعض هذه الطّاقة من الفضاء إلى الأرض. تكون الطّاقة بأطوال موجات مختلفة وكثيرة، ولكن أعيننا لا تتمكّن من تحديد إلّا معدّل معيّن من أطوال الموجات كالضّوء. هناك أطوال موجات أخرى غير مرئيّة كالأشّعة ما فوق البنفسجيّة التي تملك طول موجة أصغر من الضوء المرئيّ، أمّا الأشعّة ما تحت الحمراء لديها طول موجة أكبر.

هل تعلم؟
يمكن للنّحل والحشرات الأخرى رؤية أنماط على الأزهار التي تكون مرئيّة فقط عندما تمتصّ الأزهار الأشّعة ما فوق البنفسجيّة. هذا ما يجعل الحشرات تميّز الأزهار التي تتغذّى عليها.

يمكننا رؤية هذه الأنواع من الطّاقة بواسطة معدّات كالكاميرات التي تكون حسّاسة لمثل أطوال الموجات هذه. يمكننا رؤية تأثيرها أيضاً. على سبيل المثال: يتلف جلدنا عندما يمتصّ الأشّعة ما فوق البنفسجية من الشّمس. يمكننا رؤية هذا التلف على شكل حرق الشّمس.



أي شيء دافئ وليس فقط الشّمس ينتج أشعة تحت الحمراء. يمكننا رؤية حيوانات في الظلام عبر استعمال النظارات و المجاهر التي تشعر بطاقة الأشعة التي تعطيها.

ما هي الطّاقة الكيميائيّة؟

إنّ البطاريّات والمعكرونة والبترول هي كلُّها مصادرُ مشتركةٌ للطّاقة. هي (وغيرها الكثير من الموادّ) تحتوي على طاقة كيميائيّة مخزّنة. إنّ هذا الشّكل من الطّاقة موجود في الروابط والقيود بين الذّرات التي تصنع الموادّ.

تحرير الطّاقة

لدى القيود قوّة تشبه إلى حدٍّ ما جاذبيّة شدّ مغناطيس ضعيف. يتمّ إطلاق الطّاقة الكيميائيّة الموجودة في القيد عندما تنكسر خلال التّفاعل الكيميائيّ. تحدث هذه التفاعلات عندما تندمج الموادّ بعضها مع بعض لإنتاج مادّة أو مادّتين جديدتين. في خلال التفاعل، تُستخدم بعض الطّاقة الكيميائيّة لتشكيل قيود جديدة بين الذرّات المختلفة. على سبيل المثال: يتشكلّ الصدأ عندما يتفاعل الحديد مع الأوكسجين، تبقى ذرّات الحديد الأصليّة لكنّها ترتبط مع الأوكسجين لتشكّل الحديد المؤكسد أو الصدأ.



يستخدم الحبار تفاعلات كميائية في جسمه لخلق أنماط من الضوء، مما يساعده على جذب الحيوانات التي يأكلها ولجذب حبار آخر قد يتزاوج معها.

الطّاقة المستفاد منها

إن الطّاقة الكيميائيّة مفيدة لأنّها يمكن أن تنطلق عندما نكون بحاجة إليها. على سبيل المثال: يحتوي الوقود كالبنزين على الكثير من الطّاقة الكيميائيّة. إنّ تشغيل محرّك البنزين يُطلق التفاعل الإحراقيّ بين البنزين والأوكسجين. يقوم هذا بإطلاق الطّاقة الكيميائيّة على شكل حرارة وإطلاق الغازات أيضاً. تتمدّد هذه الغازات عندما تسخن وتدفع المكابس المنزلقة. تستخدم هذه الحركة على سبيل المثال لتجعل عجلات السّيّارة تدور. تخزّن البطّاريّات موادّ يمكنها إطلاق الطّاقة الكيميائيّة كالطّاقة الكهربائيّة عندما نضعها في أيٍّ جهاز كالمصابيح.



تنتج القوة التفجيريّة لصاروخ الفضاء عندما تتحوّل الطاقة الكيميائيّة في الوقود إلى طاقة متحرّكة.

هل تعلم؟

في الفضاء، لا يوجد كمية كافية من الأوكسجين في الجوّ لحرق الوقود الصخريّ. لذلك تحمل الصواريخ مخزونها الخاصّ في خزّانات باردة جدا بحيث يكون الأوكسجين سائلاً. وبهذه الطريقة يأخذ الأوكسجين مساحةً أقلّ ممّا كان سيأخذها لو كان غازاً.

جرّب هذا!

تُطلق بعض التفاعلات الكيميائيّة، من بينها الاحتراق الطّاقة الكيميائيّة كالطّاقة الحراريّة. تسمّى هذه التفاعلات الطّاردة للحرارة. يمكنك صنع تفاعل طارد للحرارة باستخدام الصّوف الصلب والخلّ.

ما تحتاج إليه:

- صوف الصلب (الفولاذي)
- دورق بلاستيكي
- مقص
- خلّ
- ميزان حرارة زجاجي
- قفازات مطاطية
- ورقة وقلم
- ساعة توقيت
- كوب للقياس صغير بما يكفي لقياس سائل واحد (3 مليليتر) بدقّة
- 10 سنتيمتر مربع من مربعات ورق القصدير مع حفرة في المنتصف باستخدام قلم الرصاص.



الخطوات المتبعة:



1. ضع الصوف الصلب في دورق بلاستيكي. دوّن درجة الحرارة الظّاهرة على ميزان الحرارة، ادفع ميزان الحرارة برفق (مع البصيلة إلى الأسفل) نحو الصّوف الصّلب في الدّورق. أغلق الدّورق عبر وضع ورق قصدير على الفوهة.



2 شغّل ساعة التّوقيت. بعد 5 دقائق ارفع ميزان الحرارة وسجل درجة الحرارة.

3 قم بإزالة الصّوف الصّلب من الدّورق البلاستيكيّ، عيّر 30 ميليليتراً من الخلّ في كوب القياس ثمّ انقع الصّوف الصّلب فيها لدقيقة واحدة(يزيل الخلّ أيَّ زيت عن الصّوف).



4 البس القفّازات، اعصر الصّوف الصّلب لإخراج الخلّ.

5 قمْ بتكرار المرحلة 1 و 2 وسجّل الحرارة النّهائيّة.

الاستنتاج

من المؤكّد أنّك سجّلت ارتفاع درجة الحرارة بعد نقع الصّوف في الخلّ. حدث هذا لأنّ الصّوف الصّلب لا يمكن أن يتفاعل مع الأوكسجين في الهواء ومع الزّيت الموجود على السّطح. بعد أن قام الخلّ بإزالة طبقة الزّيت، يمكن للفولاذ أن يتفاعل. الطّاقة الحراريّة التي تُطلق في هذا التفاعل الطارد للحرارة يرفع درجة حرارة الصوف الصلب.

الطّاقة الغذائية

تحتاج الكائنات الحيّة إلى الغذاء لتتزوّد بالطّاقة الكيميائيّة من أجل الحركة والوظائف الحياتيّة الأخرى. إنّ الخلايا الصّغيرة هي لَبِنات البناء لكلّ الكائنات الحيّة. إنّ التفاعل الكيميائيّ يسمّى التنفس داخل الخلايا يحوّل الجلوكوز (نوع من السّكر) والأوكسجين إلى شكل من الطّاقة الكيميائيّة يمكن للخلايا استخدامها. إنّ الكربوهيدرات كالمعكرونة والموز غنيّة بالطّاقة الكيميائيّة؛ لأنّها مصنوعة من العديد من جزيئات السّكر في السلسلة. فهي تعطي خلاياك ما يكفي من الوقود لتحوله إلى طاقة.

على الحيوانات أكل الطّعام للحصول على الجلوكوز. تصنع النّباتات الخضراء الجلوكوز الخاصّ بها بواسطة عملية تحصل في أوراقها تسمّى التمثيل الضوئيّ. في خلال التّمثيل الضوئيّ، تحفّز الطّاقة الضوئيّة من الشّمس التفاعل الكيميائيّ بين ثاني أوكسيد الكربون والماء من أجل إنتاج الجلوكوز والأوكسجين.



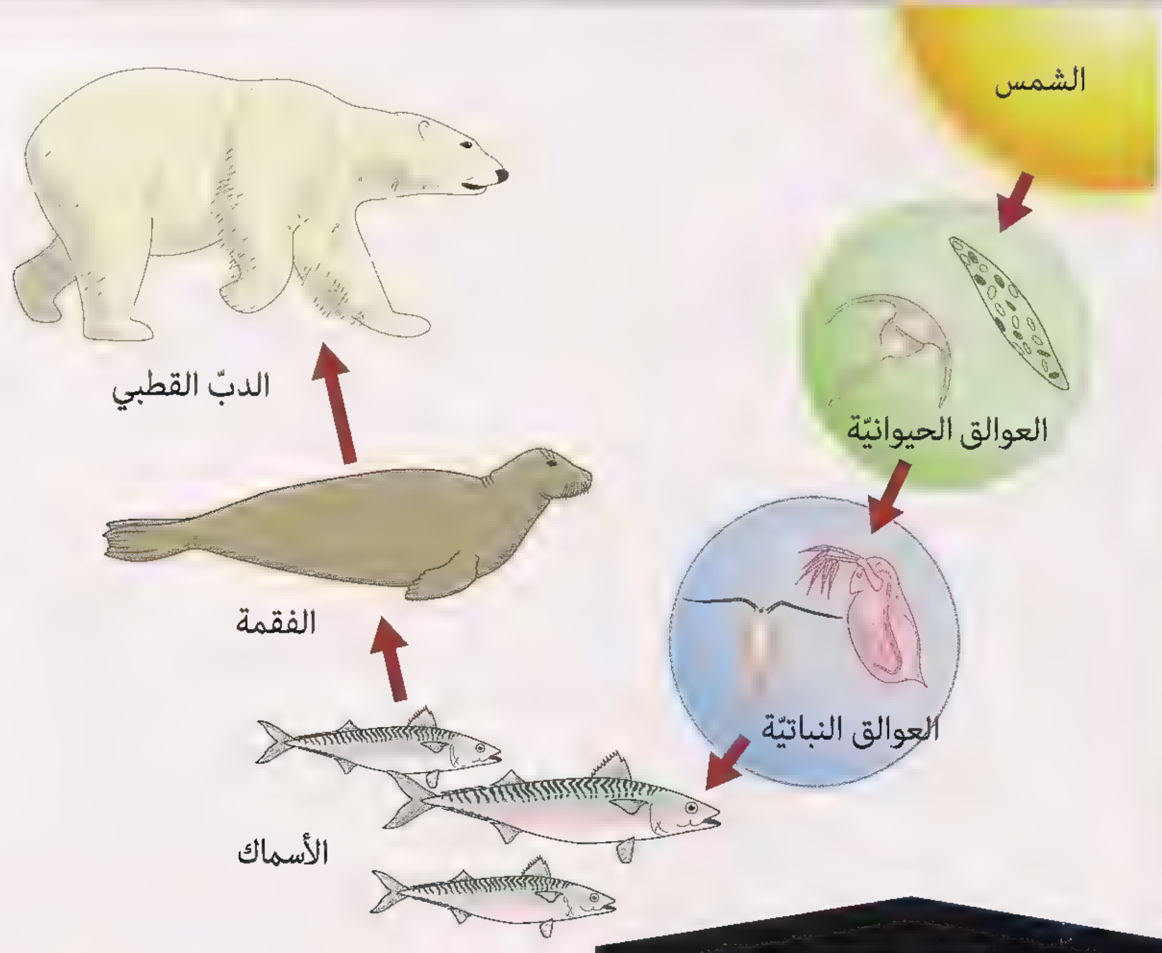
يأكل الباندا غالباً الخيزران للتزوّد بالطاقة الكيميائيّة الضرورية. قدمت هذه الطاقة أساساً من الشّمس وأشعّتها المستخدمة في التركيب الضوئي.

تدفّق الطّاقة

تتحوّل الطّاقة المأخوذة من الشّمسَ إلى طاقة كيميائيّة تُخزّن في النّباتات خلال التّمثيل الضوئيّ. إنّ حيوانات الماشية كالغزلان تأخذ بعضاً من هذه الطّاقة عندما تأكل النّباتات. تُخزّن بعض الطّاقة في العضلات وبعض الأنسجة الأخرى. تأخذ الأُسُود هذه الطّاقة الكيميائية عندما تأكل لحم الغزلان. إنّ تدفّق الطّاقة، عندما يأكل كائن حيّ كائناً آخر، هي ظاهرة تُسمّى السلسلة الغذائيّة.

ماذا بعد؟

في المستقبل، يمكن للنّاس أكل الأعشاب البحريّة وكذلك إطعامها لحيوانات المزرعة. تنمو الأعشاب البحرية بسرعة في المحيط وأماكن أخرى حيث لا يمكن للمحاصيل الأخرى النموّ. بعيداً عن وجود الطّاقة الكيميائيّة في الطّعام فإنّ الأعشاب البحريّة يمكن أن تزوّد العربات بالوقود!



في هذه السلسلة الغذائية في الدائرة القطبية الشمالية، تستخدم كائنات حيّة تسمى «العوالق النباتيّة» أشعة الشمس لصنع الطعام. تأكل العوالق الحيوانيّة العوالق النباتيّة، ويأكل السّمك العوالق الحيوانيّة والفقمة تأكل السمك والدبّ يأكل الفقمة.

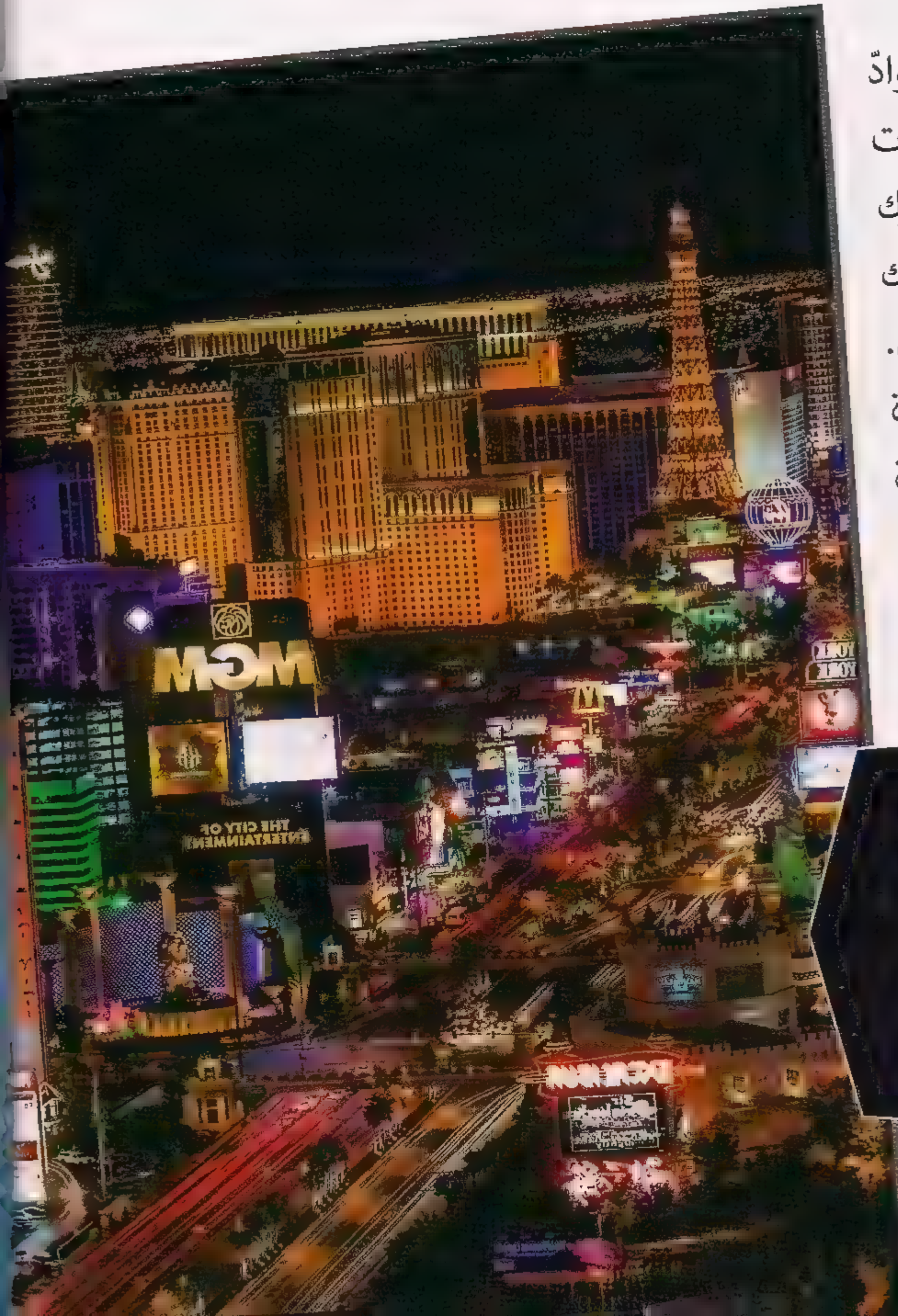
كيف يمكننا تحويل الوقود إلى كهرباء؟

فكّر في كلّ الأجهزة الكهربائيّة التي يمكننا وعائلتنا استخدامها يوميّاً بدءاً من الضوء إلى التلفاز.
إنّ الطّاقة الكهربائيّة هي واحدة من أكثر أشكال الطّاقة التي نستخدمها شيوعاً. يتمّ إنتاج معظم الطّاقة الكهربائيّة عبر استخدام الطّاقة الكيميائيّة في الوقود.

الكهرباء:

عند تشغيل مفتاح الضوء، تتدفّق الطّاقة الكهربائيّة أو الكهرباء عبر الأسلاك لجعل اللّمبة (المصباح الضوئيّ) تُضيء. تنتقل الكهرباء بين الذرّات. لدى الذّرات جزء مركزي يُسمّى النّواة مع جزيئات تُسمّى الإلكترونات تأزّ حولها. هذه هي الدّارة الكهربائيّة عندما تتدفّق الإلكترونات من ذرّة لأخرى، وهكذا دواليك.

تتدفّق الدّارات بشكلٍ أفضل في الموادّ كالمعادن، حيث تكون الإلكترونات هي الأكثر خسارةً لذا يمكنها التحرّك بسهولة؛ لهذا فإنّ معظم الأسلاك الكهربائيّة مصنوعة من المعادن. تنتج الدّارات الضوء والحرارة والصّوت وتأثيرات أخرى في الأجهزة الكهربائية المختلفة.



يمكن أن تنتقل الطاقة الكهربائيّة عبر الأسلاك المعدنيّة من حيث مصدرها إلى المكان المطلوب بغية إنارة مدينة على سبيل المثال.

وقود التشغيل

يتمّ إنتاج معظم الكهرباء من حرق الفحم أو الغاز المستخرج من تحت الأرض. إنّ هذين النّوعين من الموادّ يُسمَّيا الوقود الأحفوريّ وهي غنية بالطّاقة الكيميائية. يتشكل الوقود الأحفوري من النّباتات والحيوانات الميّتة منذ ملايين السنين، مع مرور الوقت تُسحق تحت الأرض وتتركّز لتصبح وقوداً يكون مصدراً للطّاقة الكيميائيّة والكامنة.

هل تعلم؟

إنّ الزيت هو نوع آخر من الوقود الأحفوريّ. إلّا أنّه دائماً ما يُحوّل إلى وقود لتشغيل محرّكات العربات كالطائرات والسّيّارات والدرّاجات النّاريّة والسفن. تُحرق كمية قليلة فقط من النفط لتوليد الكهرباء في محطّات الطّاقة.



يتواجد الزيت والغاز عادة في الصخور أسفل المحيطات. يصنع النّاس حفرة في قاع البحر مع أنابيب طويلة للوصول إلى الوقود الاحتراقية وسحبها إلى السطح.

محطّات الطّاقة

في محطّات الطّاقة التي تنتج الوقود الأحفوريّ يُفكّك الفحم إلى أجزاء أو يُخلط الغاز مع الهواء ثمّ يُحرق في فرنٍ كبير. هذا يحوّل الطّاقة الكيميائيّة إلى طاقة حراريّة. تُسخّن الحرارة المياه لتصبح بخاراً ساخناً جداً وسريع الحركة الذي يتمّ دفعه بوجه مراوح خاصّة تُدعى العنفات(التوربينات). تدور المراوح إذا نفختها، ويجعل البخار العنفات تدور بنفس الطريقة من أجل تحويل الطّاقة الحركيّة في البخار إلى طاقة ميكانيكيّة. هناك جهاز يُسمّى المولّد يحوِّل حركة الدوران في العنفات إلى طاقة كهربائيّة.



يتوّجه البخار مباشرة من حيث يُصنع إلى هذا التوربين. الّذي بدوره يحوّله إلى حركة دوران. يحوّل المولد في محطة كهربائية طاقة الدوران الميكانيكية إلى كهرباء نستعملها.

ماذا بعد؟

في المستقبل، يمكن أن يكون هناك مفاعلات نووية مختلفة تسمى مفاعلات الانصهار. يمكن أن تصدر هذه المزيد من الطّاقة النووية عبر جعل نواة ذرات الهيدروجين يلتصق بعضها ببعض. هذه هي نفس العملية التي تحدث في الشمس.

قوّة الذرّة

تستخدم بعض محطّات توليد الطّاقة الطّاقة النوويّة لتوليد الكهرباء. تُحمل نواتا الذرّتين معاً بواسطة طاقة نوويّة قويّة جداً. في معدنٍ خاصّ يُسمّى اليورانيوم، يمكن للنواة أنْ تنشقّ وتفتح. تتحول الطّاقة النووية التي تنطلق إلى طاقة حرارية. إنّ محطّات الطّاقة النوويّة لديها غرف تُسمّى المفاعلات حيث يُضبط التفاعل النّووي لتوليد الكهرباء عندما يحتاج إليها النّاس. إن الوقود النوويّ المُستخدم خطير لأنّه ينتج جزيئاتٍ وموجاتٍ غير مرئيّة تجعل الناس مرضى. إن النفايات النّوويّة يجب التعامل معها وتخزينها بحذرٍ شديد.

هل تعلم؟

في عام 1943، قام أنريكو فرمي ببناء أوّل مفاعل نوويّ في فناء قديم في جامعة شيكاغو في الولايات المتحدة.



الأقطاب الكهربائية المشعّة في هذا المفاعل النّووي مليئة بالوقود النّووي ترفع أو تضغط للأسفل للتحكم بحجم الطّاقة التي تنتجها. تبقي على الأقطاب تحت الماء لئلا تسخن كثيراً وتذوب فتصبح خطيرة.

تحويل الطّاقة

تخيّل أنّ كل الطّاقة المستخدمة حول العالم هي بكميّة ثابتة. عندما نستخدم شكلاً من أشكال الطّاقة، فهي لا تختفي بل تتحوّل إلى شكل آخر. على سبيل المثال: إنّ تشغيل الحاسوب المحمول يحوّل بعض الطّاقة الكيميائيّة في البطاريّة إلى طاقة كهربائيّة لجعل الطّاقة الضوئيّة للشاشة تعمل. مع كلّ تغيير، تتحوّل بعض الطّاقة الأصليّة إلى أشكال من الطّاقة لا يمكن استخدامها أو لا نحتاج إليها كالطّاقة الحراريّة. إذا استخدمنا الحاسوب المحمول طويلاً فإنّ الطّاقة الحراريّة التي تُطلق تذهب في الهواء.

هل تعلم؟

إنّ الدّراجات هي آلات طاقة فعّالة جداً. إنّ كميّة الطّاقة المستخدمة في تدوير الدّراجة لمسافة 5 كيلومتر يمكن أنْ تشغّل سيّارة بمعدل لمسافة 85 متر.



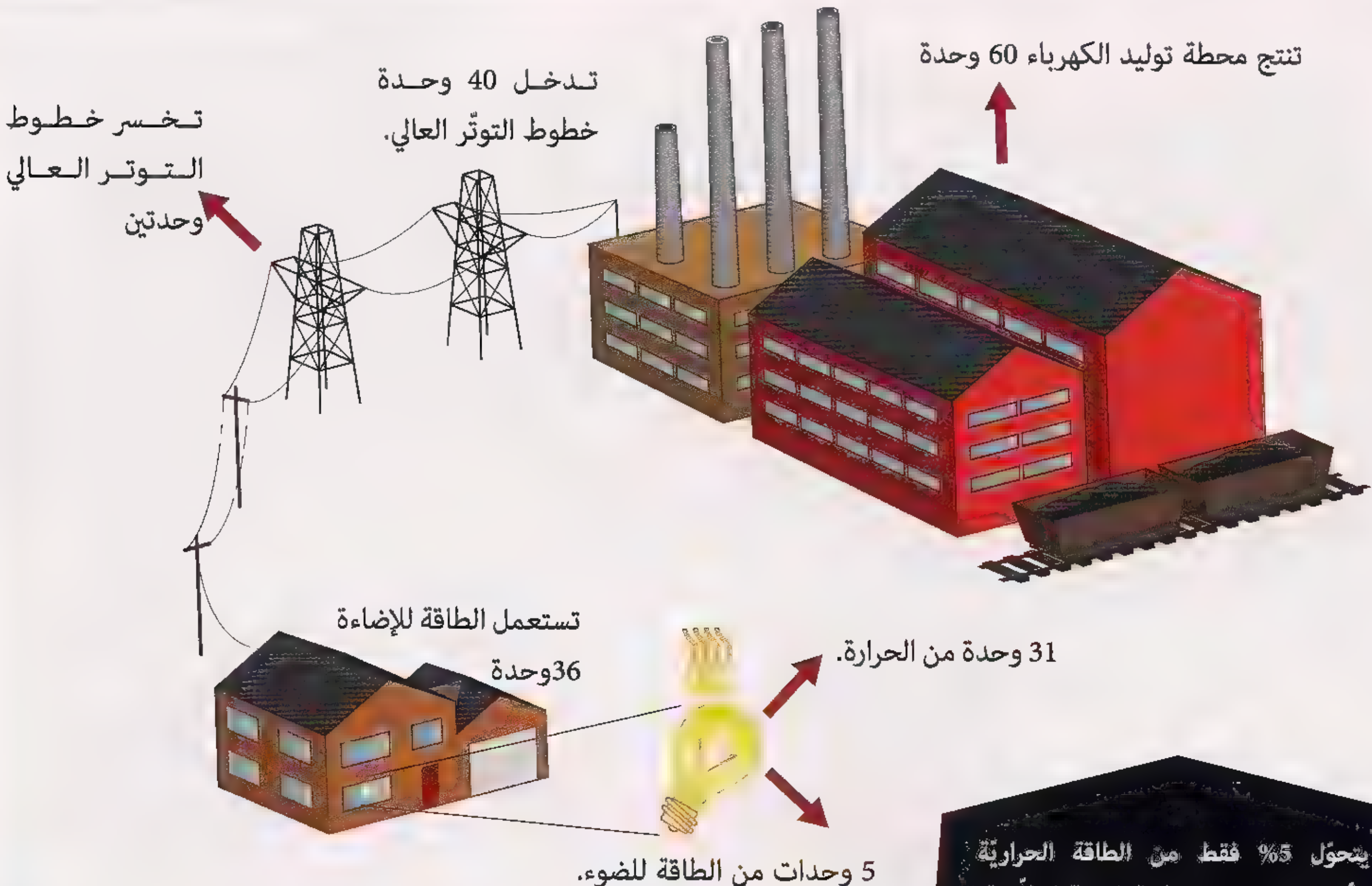
عندما نستخدم قاطع معدني، يحف على المعدن ويتحول الكثير من الطاقة الكامنة إلى طاقة حراريّة. يسكب الزيت السائل على القاطع لتخفيف الاحتكاك والحرارة.

التقليل من خسارة الطّاقة

إنّ تقليل كميّة الطّاقة المهدورة في أيٍّ آلة تُسمَّى فعالية الطّاقة. يتمّ تحويل نسبة 40٪ فقط من الطّاقة الكيميائيّة المنتجة في محطّات الطّاقة للفحم النموذجيّ إلى طاقة كهربائيّة. إن الـ 60٪ المتبقية من الطّاقة من الفحم المحترق يتحوّل إلى طاقة حراريّة. بعض محطّات الطّاقة هي فعّالة للطّاقة أكثر لأنّها تستخدم الحرارة لتسخين المياه في المباني المجاورة. إنّ قياسات فعالية الطّاقة في الآلات كغسّالة الصّحون تساعدنا في اختيار تلك التي تستهلك كهرباءً أقلّ من غيرها لتنفيذ وظيفتها.

لحظة اكتشاف!

في عام 1847، قام جيمز جول بقياس حرارة المياه في شلّالات المياه فوق دولاب التحويل وتحته. وجد أنّها أكثر سخونةً تحته مبرهنة أنَّ بعض الطّاقة الميكانيكيّة في الدولاب تتحوّل إلى طاقة حرارية في المياه.



يتحوّل 5% فقط من الطاقة الحراريّة الأصلية في الفحم إلى طاقة ضوئيّة في اللّمبة. تُفقد الحرارة في محطّة الكهرباء بسبب الأسلاك التي تنقل التيارات الكهربائيّة إلى المنازل وبسبب اللّمبات نفسها.

ما هي الطّاقة المتجدِّدة؟

يحاول النّاس عدم استخدام وقود أحفوريّ لتوليد الكهرباء لأنّه يُسبّب مشاكلات بيئيّة. بالإضافة إلى أنّ الوقود الأحفوريّ الذي نستخدمه قد تكوّن منذ ملايين السنين، وهو لم يتبدّل أبداً. مخزوننا سوف ينفد مع مرور الوقت وسيلجأ النّاس إلى موارد الطّاقة المتجدّدة التي لا تنفد وهذا يتضمّن الشّمس والرياح والمياه المتحرّكة.

التغيرات الجويّة

تبقى الأرض دافئةً بما فيه الكفاية للعيش عليها بسبب الاحتباس الحراري. تقوم الطّاقة الشمسية بتسخين كوكبنا. بعض الطّاقة الحراريّة يتم امتصاصها، وبعضها الآخر يعود وينعكس نحو الفضاء. تلتقط غازات الغلاف الجوي، من بينها ثاني أوكسيد الكربون، الطّاقة الحراريّة مثل الاحتباس الحراري. عندما يحترق الوقود الأحفوريّ في الآلات يتم إطلاق الكثير من ثاني أوكسيد الكربون وكذلك الطّاقة. يتراكم ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجويّ ويلتقط المزيد من الطّاقة الحراريّة.



ترتفع الكثافة السكّانيّة على كوكب الأرض ويوجد طلب متزايد على الوقود الاحتراقيّ لتشغيل الآلات كالسيّارات.

يتّفق معظم العلماء على أنّ تأثير زيادة البيوت الدافئة يسبّب ارتفاعاً تدريجياً في متوسط درجات الحرارة في العالم. واحد من التأثيرات هو التغيّر في أنماط الطّقس، والتي تسبّب زيادة الجفاف والفيضانات في بعض المناطق ويجعل من الصّعب على النّاس زراعة المحاصيل.

ماذا بعد ؟

من الممكن أن يبدأ النّاس بحفر الجليد السّميك الموجود في المحيطات العميقة والباردة للحصول على كميات كبيرة من غاز الميثان القديم المحاصر داخلها لاستخدامها كوقودٍ. المشكلة هي أنّ الحفر يمكن أنْ يُطلق الكثير من غاز الميثان في الهواء. يلتقط الميثان الحرارة أكثر من ثاني أوكسيد الكربون.

لحظة اكتشاف!

في عام 1896، كان العالم السويديّ سفانت أرهينيوس أوّل من توقّع أنّ احتراق المزيد من الوقود الأحفوريّ يسبّب زيادةً في الاحتباس الحراريّ. اعتقد أنّها ستحدث ببطءٍ وتجعل وطنه الأم،السويد، أكثر دِفئًا، ومكاناً أفضل للعيش!

يظهر الرسم كيف يعمل الاحتباس الحراري . يلتقط الغلاف الجويّ الطاقة الحراريّة من الشمس



قوّة المياه

إنّ الطّاقة المتجدّدة الأكثر استخداماً هي المياه الجارية وهي تولّد خُمس الكهرباء حول العالم. تستخدم الطّاقة الكهرومائيّة المياه التي تتدفّق طبيعياً إلى أسفل الأنهار أو يتمّ تحريرها في قنوات من المياه المحاصرة في خزانات، وهي أحواض ضخمة تحتوي على المياه وراء السّدود. تشغل المياه (العنفات)التوربينات والمولّدات تماماً مثل البخار في المصانع التي تعمل على الفحم. تستخدم طاقة الأمواج قوّة الأمواج التي تتحرّك في المحيطات. تستخدم طاقة المدّ والجزر تدفّق مياه البحر لتشغيل (العنفات) التوربينات والمولّدات عند ارتفاع وهبوط المدّ والجزر.

هل تعلم؟

إنّ أكبر خزّان لتوليد الطّاقة الكهرومغناطيسيّة في العالم هو في سدّ الخوانق الثلاثة في الصين. هذا الخزّان (الذي يحتوي على المياه لتشغيل التوربينات) هو أكثر من نصف طول المملكة المتحدة. يمكن أنّ يولّد السّد كهرباء بما يعادل 10 محطّات للطّاقة النوويّة.



هذا الشكل العائم يسمّى غيدقة «بيلاميس» تتحرك أقسامه المفصليّة مع ارتفاع وانخفاض الأمواج. تحوّل الآلات في الدّاخل الطاقة الكامنة إلى كهرباء.

طاقة الرياح

يحصل النّاس على طاقة الرياح باستخدام عنفات «توربينات» الرّياح. وهي مراوح ضخمة تدور عندما يضرب الهواء المتحرّك شفراتها. توضع هذه العنفات على أبراجٍ عاليةٍ عادة ما تتمركز على التلال أو في عرض البحر؛ وهذا لأنّ الرّياح تهبُّ بشكل أسرع عالياً فوق سطح الأرض وعبر سطح المحيط المسطّح حيث يكون هناك عقبات أقلّ كالأشجار والأبنية. ومع المزيد من طاقة الرّياح الحركيّة تدور الشفرات بشكل أسرع وتولّد المزيد من الكهرباء. عندما تنخفض الرّياح لا يمكن أن تولّد العنفات الكهرباء.

ماذا بعد؟

ويجري تطوير أنماطٍ جديدة من توربينات الرّياح، وهذه ترتبط بكابلاتٍ طويلةٍ من الأرض مثل الطّائرات الورقيّة ترتفع عالياً في السّماء حيث الرّياح أقوى.



تنتج عنفة «توربين» واحدة كميّة قليلة من الكهرباء مقارنة بمحطّة الكهرباء. في مزارع الرّياح توضع أكثر من عنفة «توربين» معاً لتوليد كهرباء أكثر.

الطّاقة الشمسية

عالميّاً، يتم توليد واحدٍ في المئة فقط من الكهرباء من خلال الطّاقة الشّمسيّة. هناك طريقتان للقيامِ بهذا. في محطّة الطّاقة الشمسيّة الحراريّة تعكس المرايا الحرارة من الشّمس إلى أنابيب تحتوي على سائلٍ، يمكن أنْ يكون السّائل ساخناً جداً، ويتمّ نقل هذه الطّاقة الحراريّة إلى المياه عن طريق أنابيب منفصلة، تسخّن المياه ويشغّل البخار التوربينات والمولدات.

في محطّة الطّاقة الشّمسيّة هذه، يوجد 600 مرآة موضعة لتعكس حرارة الشمس على برج لتوليد الكهرباء.



طريقة أخرى لتوليد الطّاقة الكهربائيّة من الشّمس وهي من خلال الخلايا الضوئيّة. هناك مادةٌ في هذه الخلايا تُسمّى السيليكون تحوّل الطّاقة الضوئيّة إلى طاقة كهربائيّة. هناك العديد من الخلايا، تولّد كلّ واحدة تياراً صغيراً، والتي تكون متّصلة بعضها ببعض في ألواحٍ شمسيّة لإنتاج تيّاراتٍ أكبر.

لحظة اكتشاف!

في عام 1883، صنع تشارلز فريتز الخلية الضوئيّة الأولى من ورق الذّهب ومادّةٍ تُدعى سيلينيوم. وكانت خليته مكلفة، وكانت فعاليّة طاقتها أقلّ بأربعين مرّة من فعالية الخلايا اليوم.

طاقة الصخور السّاخنة

إنّ الطّاقة الحراريّة الجوفيّة هي مصدر آخر للطاقة المتجدّدة. إنّ مركز الأرض هو أكثر سخونةً بستِّمئةِ مرّة من الماء المغلي. على بعد بضعة كيلومترات من سطح الأرض تكون الصخور ساخنةً جداً في بعض الأماكن حيث يمكن ضخّ المياه تحت الأرض لصنع البخار وتوليد الكهرباء أو تدفئة المباني.

ماذا بعد؟

في آيسلندا الكثير من الطّاقة الحراريّة الجوفيّة وهي تخطط لبناء كابلٍ «سلك» تحت المياه يبلغ 1200 كيلومتراً لبيع الكهرباء الإضافيّة من محطّات الطّاقة الحراريّة الجوفيّة إلى أجزاء أخرى من أوروبا، سيكون أطول كابلٍ في العالم.



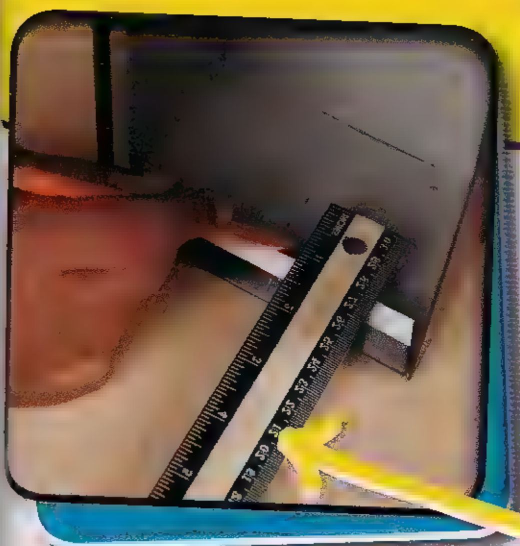
يوجد صخر ساخن تحت الأرض وقريب من سطحها في نيوزلندا وآيسلندا. هذا يجعل الطّاقة الحراريّة والجوفيّة مصدراً مهماً للطاقة لأجل تسخين الماء.

جرّب هذا!

يُمكنك إجراء تجربتك الخاصّة لإثبات قوّة الطّاقة الشّمسية. لذلك فأنت تحتاج لتنفيذ هذه التجربة في يوم مشمسٍ وحارٍّ للحصول على أفضل النّتائج!
المتوقَّع حصولهً: إنّ تركيز الطّاقة الشّمسية يمكن أن يزيد الطّاقة الحراريّة.

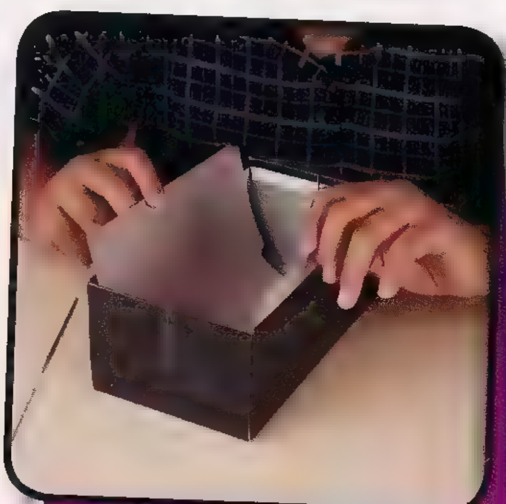
ما تحتاج إليه:

- علبة أحذية من دون غطاء
- ورق الألومنيوم للطبخ
- ورقة بقياس 4A أو B أو مجلد مانيلا
- حلوى الخطمي(Marshmallows)
- مقصّ
- سيخ شواء خيزران أطول من العلبة
- شريط لاصق
- خيط
- مسطرة



الخطوات المتبعة:

1. استخدمْ المسطرة وقمْ بقياس طول وعرض علبة الأحذية من جانب واحد. ارسم خطاً عاموديّاً من أعلى العلبة حيث يكون نصف طول العلبة متمركزاً في منتصف نهاية العلبة. كرّر نفس العملية من الجانب الآخر.



2. اقطع بعناية فتحة بعرض السيخ أسفل كلّ خطّ. سيتمّ وضع السيخ بين هذه الفتحات.

3. قصّ مجلّد مانيلاً نصفين من الوسط، ضع نصفاً في العلبة بحيث يكون منحنياً بشكل نصف أنبوب في أسفل العلبة. استخدم الشّريط اللّاصق لتثبيتها.



4 ضع ثلاثة من الخطمي في السيخ وضعه بين الفتحات.

5 ضع العلبة خارجاً في أشعّة الشّمس المباشرة. شغّل ساعة التوقيت. كم من الوقت يستغرق الخطمي ليذوب على الصحن الورقيّ؟



6 قم بإزالة السيخ الآن وغطِّ الورق والنّهاية الدّاخلية للعلبة بورق الألومنيوم مع وضع السّطح اللّامع إلى الأعلى. ثبّتها في مكانها مستخدماً الشّريط اللّاصق كرّر الخطوات 4 و 5.

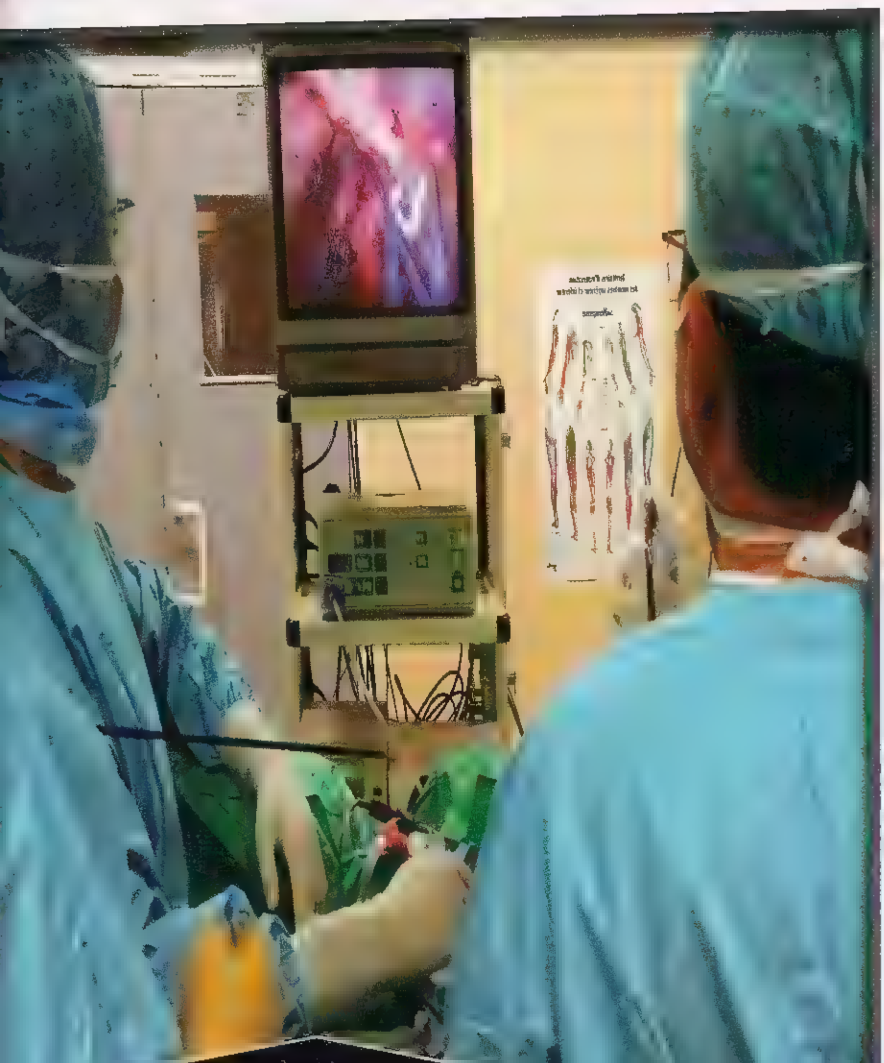
الاستنتاج:

يجب أنْ تجد أنّ الورق المنحني يمتصّ الكثير من الطّاقة الحراريّة لتسخين الخطمي. عند إضافة المادّة العاكسة (ورق الألومنيوم) تنعكس أشعّة الشّمس والحرارة على الخطمي من الجوانب والأعلى، إنّ الطّاقة الحراريّة المركّزة تطبخ الخطمي. تمتّع بها!

ابقَ بأمان!
يكون الضوء وكذلك الحرارة مركّزة بواسطة ورق الألومنيوم في هذه التجربة، لا تنظر أبداً إلى الضوء ولا تضع رأسك بجانب مركز العلبة لأنها يمكن أن تضر بعينيك.

هل يتغيّر استخدام الطّاقة؟

الطّاقة هي شيءٌ حيويّ ضروريّ لجميع الكائنات الحيّة للبقاء على قيد الحياة. لذلك فإنّ الطرق التي وجدت لتحويل الطّاقة إلى أشكال يحتاج إليها النّاس سمحت للبشر بتحويل حياتهم. على سبيل المثال: قمنا بتطوير الآلات المهمّة كالطّائرات والمولّدات والمصابيح الكهربائيّة وأجهزة الحاسوب. مع ذلك، فإنّ الطلب على الوقود والكهرباء في تزايدٍ مستمرّ. هذا يعود جزئيّاً إلى أنّ الكثافة السكّانيّة حول العالم تزداد، ويسافر الناس بشكلٍ متزايد في المركبات التي تعمل على الوقود، ولدينا أدوات كهربائيّة أكثر ممّا كنا نملك سابقاً.



تستخدم عمليّات طبيّة كثيرة آلات كهربائيّة. يستخدم هذا الطبيب آلات الإلكترونيّة مميزة لإجراء عمليّة جراحيّة لمريض.

حلول الطّاقة:

يعمل العلماء على تطوير وقود بديل لا يجعلُ ظاهرة الاحتباس الحراريّ أسوأ. على سبيل المثال: خلايا الوقود هي بطاريّات خاصّة يمكن استخدامها لتشغيل المركبات، فهي تستخدم التفاعل بين الهيدروجين والأوكسجين لتحويل الطّاقة الكيميائيّة إلى طاقة كهربائيّة مع المياه بدلاً من ثاني أوكسيد الكربون كنفايات. إنّ الوقود الحيويّ هو وقودٌ مُعالج من المحاصيل كالذرة. فهي تطلق كميّة من ثاني أوكسيد الكربون أقلّ من الزيت عندما تحترق. مع ذلك، فإنها تحتاج إلى الكثير من المساحة وكمّياتٍ هائلةٍ من المياه لتنمو، وتستخدم الكثير من الطّاقة لتتمّ معالجتها وتصبح وقوداً.

إنّ الحلّ الآخر للطّاقة هو استخدامها بنسبةٍ أقلّ. على سبيل المثال: يمكن للنّاس المشي والدوران وتشارك المصاعد أو ركوب وسائل النّقل العامّة بدلاً من قيادة السّيّارات. يمكنهم إعادة استخدام البضائع كالملابس المستعملة بدلاً من شراء ملابسَ جديدة تحتاج المزيد من الطّاقة إلى صنعها في المصانع.

لحظة اكتشاف!

في عام 1839، قام القاضي ويلش ومخترع يدعى ويليام غروف باختراع خليّة الوقود الأولى التي تدمج الهيدروجين والأوكسجين لتوليد الكهرباء والماء.

من أحدى الطرق لتقليص استخدام الزيت هي استخدام بدائل متجدّدة للمركبات التي تعمل على الطّاقة. تستخدم هذه الطائرة خلايا ضوئيّة على الجناحين لتعمل المحرّكات والمراوح.



ماذا بعد؟

في المستقبل، يمكننا جميعاً ارتداء الملابس المصنوعة من القماش الخاصّ الذي يولّد الكهرباء عندما تتحرّك!

مسرد بالكلمات الصعبة

الامتصاص: هو استيعاب شيء ما. على سبيل المثال: تمتصّ الإسفنجة المياه.

الغلاف الجويّ: هو طبقة من الغازات تُحيط بالأرض.

الذرّة: هي أصغرُ جزء في المادة التي يمكن أن تشارك في التفاعل الكيميائيّ، كلّ شيء بدءاً بالخليّة وصولاً إلى الرّمال مصنوع من ذرّات مختلفة.

البطّاريّة: تقوم بتخزين الطّاقة الكيميائيّة التي تستخدم لإطلاق الطّاقة الكهربائيّة لتشغيل الأجهزة الكهربائيّة.

الطّاقة الكيميائيّة: هي نوع من الطّاقة الموجودة في الموادّ الكيميائيّة التي تربط الذّرات والجزيئات معاً.

التفاعل الكيميائيّ: هو عندما تتفاعل الذّرات في أشياء مختلفة مع بعضها وتتغيّر.

التكثّف: هو التحوّل من الغاز إلى السّائل. على سبيل المثال: عندما يتحوّل البخار إلى ماء عن طريق التبريد.

التّوصيل: هو حركة الطّاقة الحراريّة في الموادّ.

الحمل الحراريّ: هو عندما تتغيّر كثافة الجزيئات في الغاز أو السّوائل بحيث ترتفع الأجزاء الأخفّ وتغرق الأجزاء ذات الكثافة الأعلى.

الكثافة: هي قياس الوزن مقارنةً مع الحجم. على سبيل المثال: كثافة البخار أقلّ من كثافة المياه.

التيّار الكهربائيّ: هي تدفّق أو حركة الكهرباء.

الطّاقة الكهربائيّة: هو نوع من الطّاقة التي تنتج من حركة الإلكترونات وتُسمّى أيضاً الكهرباء.

الإلكترون: هو جزء صغير من الـذرّة مع شحنة كهربائيّة سالبة.

التفاعل الطّارد للحرارة: هو تفاعل كيميائيّ يُطلق الطّاقة الحراريّة في محيطه.

الوقود الأحفوريّ: هو الوقود -كالفحم والزّيت- الذي تشكّل من النّباتات والحيوانات الميتة منذ ملايين السنين .

الوقود: هو مادة تحتوي على الطّاقة الكيميائيّة أو النوويّة التي يمكن إطلاقها على شكل طاقة حراريّة لتشغيل الآلات.

المولّد: هو آلة تحوّل الطّاقة الميكانيكيّة إلى طاقة كهربائية.

الاحتباس الحـراريّ: هو عندما تُحصر الطّاقة الحراريّة من الشّمس في الغلاف الجوي عن طريق غازات مثل ثاني أوكسيد الكربون.

الطّاقة الكهرومائية: تولد الطّاقة باستخدام الطّاقة الحركيّة من المياه الجارية.

الأشعّة ما تحت الحمراء: هو نوع من الطّاقة التي تنتجها الشّمس والأجسام الحارّة الأخرى مع طول موجة أطول من الضوء المرئيّ.

الطّاقة الحركيّة: هي الطّاقة المتحرّكة

الطّاقة الميكانيكيّة: هي الطّاقة الحركيّة التي يُمكن أن تحرّك أجزاءً في الآلة.

الجُزيئة: هي مجموعة من ذرّتين أو أكثر

الطّاقة النوويّة: هي نوع من الطّاقة يتمُّ إنتاجه من ذرّات معادن خاصّة.

النّواة (الجمع: نوى): هي الجُزء المركزيّ من الخليّة الذي يُدير عملها « عمل الخليّة».

المـوادّ المعتمة: هي المـوادّ التي لا يمكن للضوء اختراقها.

التمثيل الضوئيّ: هو عملية تحدث في أوراق النّبتة التي تستخدم الطّاقة الشّمسيّة لتصنيع الجلوكوز من ثاني أوكسيد الكربون والمياه.

الخلية الضوئيّة: هو جهاز يحوّل الطّاقة الموجودة في الشّمس إلى طاقةٍ كهربائيّة.

الطّاقة الكامنة: هي الطّاقة التي يمكن أنْ تقوم بعمل كالطّاقة المخزّنة في الوقود أو المياه الموجودة فوق الأرض.

محطّة الطّاقة: هي مصنع لتوليد الكهرباء.

الأشعّة: هي حركةُ الطّاقةِ كالحرارة والضوء في خطوطٍ مستقيمةٍ تنتشر عندما تخرج من المصدر.

الانعكاس: هو ارتداد الضوء.

الانكسار: هو أشعّة الضوء التي تنحني عندما تمرّ بزاويةٍ معيّنةٍ من مادّة (كالماء) إلى أخرى (كالهواء).

الطّاقة المتجدّدة: هي الطّاقة من مصدر كالرّياح والمياه الجارية التي يمكن استخدامها من دون أن تنفد.

التنفس: هو عملية في الكائنات الحيّة تُطلق الطّاقة من الغذاء.

الموجة الصوتيّة: هو اهتزاز يحدث في وسط كالماء والهواء يمكن سماعه على أنّه صوت.

الطيف: هو مجموعة من الأضواء الملوّنة المختلفة المرتبة بحسب الطول الموجيّ.

التوربين: هو آلة تعمل عن طريق الضغط من البخار والمياه والرّياح.

الاهتزاز: هو التحرّك صعوداً ونزولاً وإلى الأمام والوراء بسرعةٍ.

طول الموجة: هو المسافة بين اثنتين من القمم الموجيّة.

اكتشف المزيد

مواقع إلكترونيّة:

www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=1

يمنحك هذا الموقع ملخصاً حول الطاقة والمصادر المتجددة وغير المتجددة منها، تاريخ الطاقة بالإضافة إلى بعض الألعاب والأنشطة.

www.energyhog.org/childrens.htm

هذا موقع تفاعلي ممتع يساعدك على التفكير في طرق لترشيد الكهرباء بمساعدة شخصيات تدعى «هوغز» بوسعها الانتباه للطاقة المهدورة في أماكن مختلفة.

www1.eere.energy.gov/kids

يتمحور هذا الموقع حول ترشيد الأطفال للطاقة إضافة إلى بعض الحقائق البسيطة حول الطاقة المتجددة.

www.ndt-ed.org/EducationResources/HighSchool/Electricity/workwithelectricity.htm

يشرح هذا الموقع التفاعلي كل ما يتعلق بالكهرباء.

لبحث أوسع:

لا تدور توربينات الرياح عندما لا تهب الرياح. ابحث عن بعض المشكلات المتعلقة بأشكال أخرى من الطاقة المتجددة وكيف يحلها الناس.

اكتشف المزيد حول شركات الطاقة وكيف تحاول العثور على ما يكفي من الوقود الأحفوري لاستعماله.

أجر بحثاً حول وسائل النقل المستقبلية الموفِّرة للطاقة كالسيارات والقوارب والطائرات التي تعمل على الطاقة الشمسية. يمكنك أن تبحث أيضاً عن سبل لتوفير الطاقة في المنازل وأماكن العمل.

سلسلة علوم الفيزياء الأساسية

الطّاقة

مزوّد بمسرد للكلمات الصعبة

• كيف تنتقل الحرارة من مادّة إلى أخرى؟

• لماذا الطاقة المتجدِّدة هي في غاية الأهميّة؟

• ما مدى سرعة انتقال الضوء؟

اِقرأ هذا الكتاب لمعرفة الإجابات على هذه الأسئلة وغيرها. هذا الكتاب هو جزء مِن سلسلة «علوم الفيزياء الأساسيّة»، وكلُّ كتاب في هذه السلسلة يُعدُّ منهجاً دراسيّاً متكاملاً.

تعرّف إلى المزيد عن الطاقة الكامنة والطاقة الحركيّة.

يتضمّن الكتاب ثلاثة أنشطة أو تجارب بسيطة، يقوم التلميذ بتجربتها واختبارها بنفسه.

الكاتب

لويز وريتشارد سبيلزبوري، هما كاتبان متخصّصان في مجال العلوم. لديهما بحوث عديدة في مختلف المواضيع، يكتبان للناشئة والشباب في مواضيع علميّة متنوِّعة.

المستشار

هارولد برات، مارس تدريس العلوم قبل أن ينتقل إلى إدارة المناهج الدراسيّة وتطويرها. هو زميل في الرّابطة الأميركيّة لتقدُّم العلوم، والرئيس السابق للجمعيّة الوطنيّة لمدرّسي العلوم، وقد أسهم في إصدار عدّة كتب علميّة.

مؤسسة الفكر العربي

عربي 21

ARAB THOUGHT FOUNDATION

ق

تمّ تصنيف هذا الكتاب وفق معايير (عربي 21) لتصنيف كتب الأطفال العربيّ. وقد صُنّفت مستوى - ق - متقن أدنى السنة السابعة (المرحلة المتوسطة).

ISBN 978-614-433-016-6